



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Modelowanie Komputerowe Układów Elektromechanicznych
Nazwa modułu w języku angielskim	Computer Modeling of Electromechanical Systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólno akademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	PiUEE
Jednostka prowadząca moduł	Katedra maszyn Elektrycznych i Systemów Mechatronicznych
Koordynator modułu	dr inż. Jan Staszak
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	II
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1,2 ; Maszyny elektryczne 1, 2
Egzamin	tak
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30		30		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie studentów z modelowaniem komputerowym elektromechanicznych systemów napędowych. (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki oraz fizyki przydatną do rozwiązywania złożonych zadań z zakresu mechaniki, pola elektrycznego, magnetycznego oraz obwodów elektrycznych	wykład	K_W01 K_W02	T2A_W01
W_02	ma szczegółową wiedzę w zakresie formułowania równań opisujących elektromechaniczne systemy napędowe	wykład	K_W03	T2A_W02
W_03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie modelowania elektromechanicznych systemów napędowych	wykład	K_W03	T2A_W03
W_04	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z budową i symulacją modeli matematycznych obwodowych, polowych i polowo-obwodowych.	wykład	K_W03 K_W10	T2A_W04
U_01	potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	lab.	K_U07	T2A_U08
U_02	potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do badań elektromechanicznych systemów napędowych.	lab.	K_U08	T2A_U09
K_01	Potrafi współdziałać i pracować w grupie	lab.	K_K02	T2A_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1, 2,3	Opis modelu matematycznego systemu elektromechanicznego za pomocą równań Eulera-Lagrange'a. Układ mechaniczny i jego własności dynamiczne. Równania stanu układów elektromechanicznych, metody rozwiązywania równań stanu, algorytmy numerycznego całkowania równań różniczkowych	W_01, W_02,
4,5,6,7	Modelowanie matematyczne maszyn elektrycznych za pomocą modeli obwodowych. Analiza stanów nieustalonych transformatorów, silników prądu stałego oraz maszyn indukcyjnych i synchronicznych w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.	W_01 W_02, W_03 W_04
8,9,10,11	Zastosowanie metody elementów skończonych do modelowania pól elektromagnetycznych w maszynach elektrycznych. Numeryczne metody rozwiązywania równania dyfuzji, schemat Cranka-Nicholsona. Polowo-obwodowe modele przetworników elektromechanicznych.	W_01, W_04



12,13	Modelowanie matematyczne wybranych układów elektromechanicznych. Symulacje komputerowe w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.	W_01 W_02, W_03 W_04
14	Oddziaływanie elektromechanicznego układu napędowego na sieć energetyczną.	W_01 W_02, W_03 W_04
15	Kolokwium pisemne z wykładów.	W_01 W_02, W_03 W_04

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Organizacja i regulamin zajęć w laboratorium, BHP, zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi	K_01
2, 3	Wprowadzenie do modelowania układów elektromechanicznych w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.	W_01,U_01, K_01
4	Badania symulacyjne stanów nieustalonych transformatora w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.	W_02, W_03, W_04 U_01, U_02 K_01
5	Modelowanie maszyn prądu stałego w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.	W_02, W_03, W_04 U_01, U_02 K_01
6, 7	Badania symulacyjne maszyn indukcyjnych w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.	W_02, W_03, W_04 U_01, U_02 K_01
8, 9	Badania symulacyjne maszyn synchronicznych w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.	W_02, W_03, W_04 U_01, U_02 K_01
10, 11	Projekt obliczeń elektromagnetycznych transformatora jednofazowego dwuuzwojeniowego przy zastosowaniu metody elementów skończonych	W_04 U_01, U_02 K_01
12, 13	Modelowanie elektromechanicznego układu napędowego w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.	W_02, W_03, W_04 U_01, U_02 K_01
14	Modelowanie oddziaływania elektromechanicznego układu napędowego na sieć energetyczną.	W_02, W_03, W_04



		U_01, U_02 K_01
15	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02,

4. Charakterystyka zadań projektowych
5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych i wykładów
W_02	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych i wykładów
W_03	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych i wykładów
W_04	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych i wykładów
U_01	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych
U_02	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	4
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	2
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,64
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
15	Wykonanie sprawozdań	7
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	8
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	14
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,36
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	30
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3,64



E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Osowski S.: Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem języka <i>SIMULINK</i>, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999 2. Osowski S., Tobiła A.: <i>Analiza i projektowanie komputerowe obwodów z zastosowaniem języków MATLAB i PCNAP</i>, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997 3. Puchała A.: <i>Dynamika Maszyn i układów elektromechanicznych</i>, PWN, Warszawa 1977 4. Puchała A., Noga M., Gołębiowski L.: <i>Zbiór zadań z dynamiki maszyn i układów elektromechanicznych</i>, PWN, Warszawa 1979 5. Pełczewski W., Krynke M.: <i>Metoda zmiennych stanu w analizie dynamiki układów napędowych</i>, WNT, Warszawa 1984 6. Paszek W.: <i>Stany nieustalone maszyn elektrycznych</i>, WNT, Warszawa 1986 7. Demenko A.: <i>Symulacja dynamicznych stanów pracy maszyn elektrycznych w ujęciu polowym</i>, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1997 8. SimPowerSystem. User's Guide, Math Works 2007 9. Praca zbiorowa: <i>Poradnik inżyniera elektryka</i>, tom 2, WNT, Warszawa 1997
Witryna WWW modułu/przedmiotu	